

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局(43)国際公開日
2004年3月25日 (25.03.2004)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2004/025679 A1(51)国際特許分類7:
H01H 37/76(21)国際出願番号:
PCT/JP2003/007516(22)国際出願日:
2003年6月13日 (13.06.2003)(25)国際出願の言語:
日本語(26)国際公開の言語:
日本語(30)優先権データ:
特願2002-263959 2002年9月10日 (10.09.2002) JP
特願2002-371175 2002年12月24日 (24.12.2002) JP(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社クラベ (KURABE INDUSTRIAL CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒432-8521 静岡県浜松市高塚町4830番地 Shizuoka (JP).

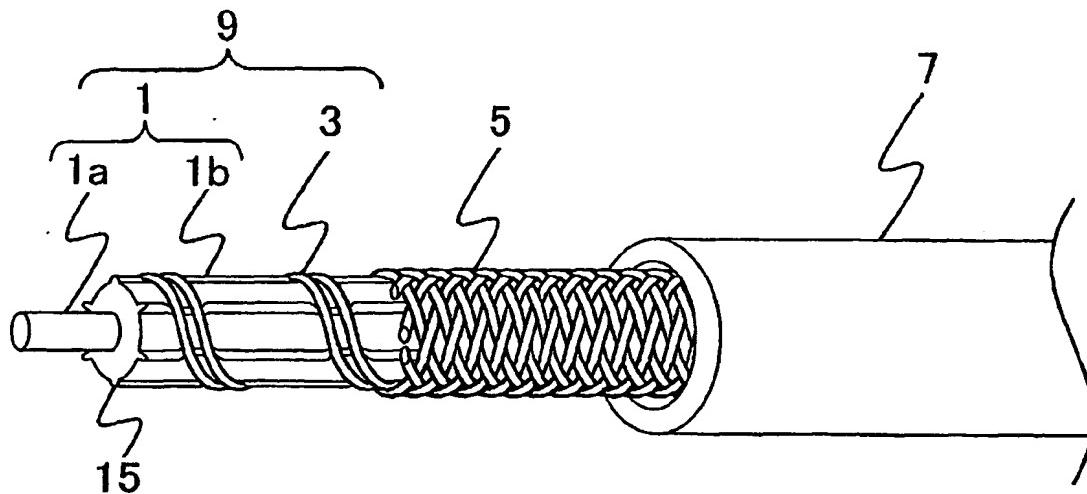
(72)発明者: および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 長谷 康浩
(HASE,Yasuhiro) [JP/JP]; 〒432-8521 静岡県浜松市
高塚町4830番地 株式会社クラベ内 Shizuoka (JP).
野末 浩史 (NOZUE,Hiroshi) [JP/JP]; 〒432-8521 静岡
県浜松市高塚町4830番地 株式会社クラベ内
Shizuoka (JP).(74)代理人: 島野 美伊智 (SHIMANO,Yoshiichi); 〒420-
0852 静岡県静岡市紺屋町11-6 チサンマンション紺
屋町203号 Shizuoka (JP).(81)指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,
NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54)Title: CODE-SHAPED TEMPERATURE FUSE AND SHEET-SHAPED TEMPERATURE FUSE

(54)発明の名称: コード状温度ヒューズと面状温度ヒューズ



WO 2004/025679 A1

(57)Abstract: A code-shaped temperature fuse comprising a fuse core produced by winding a conductor melttable at a predetermined temperature on an insulating core member continuous in the length direction and an insulating cover covering the fuse core, wherein the conductor can be cut by expanding the insulating core at a predetermined temperature and/or contracting the insulating cover at the predetermined temperature.

(57)要約: 長手方向に連続した絶縁性芯材上に所定の温度で溶融する導電体が巻装されてなるヒューズコアと、上記ヒューズコアの外周側に被覆される絶縁被覆と、を具備してなるコード状温度ヒューズにおいて、上記絶縁性芯材を所定の温度にて膨張させる及び／又は上記絶縁被覆を上記所定の温度にて収縮させることにより上記導電体を断線するようにしたもの。



(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

コード状温度ヒューズと面状温度ヒューズ

技術分野

5 本発明は、異常な高温に一部分でも晒されることにより断線し、異常温度を検知することができるコード状温度ヒューズと面状温度ヒューズに係り、特に熟老化後においても良好な断線時間を得ることができ、優れた動作信頼性を有しているものに関する。

10 背景技術

例えば、特開平6-181028号公報には、弾性芯上に所定の温度で溶融する導電体を横巻きした中心材上に空間層及び絶縁被覆層を設け、両端に端子を使ってリード線を接続し、高温で導電体が溶融するとリード線間の導通が無くなることにより異常を検知するコード状の温度ヒューズが開示されている。

又、特開平7-306750号公報にも同様の構成をなすコード状の温度ヒューズが開示されている。

又、特開2000-231866号公報には、芯材上に所定の温度で溶融する金属線を一定の間隔で横巻きしたコア線を、ガラス編組スリーブ上へシリコーンゴムを押出被覆した保護チューブ内へ挿通した構造のコードの状温度ヒューズが開示されている。

これらのコード状温度ヒューズにおいては、導電体又は金属線にフラックス加工を施すことにより、導電体又は金属線の流れ性を向上させて検知精度を向上させる手法が採用されている。

25 しかしながら、この種のコード状温度ヒューズにおいては、昨今の燃焼装置の高集積化により、長期使用時の熱環境が一層厳しくなっている

ことから、フラックスの熱老化が促進されたり、導電体の性質が熱の影響を受け、信頼性が低下する、すなわち、熱老化後において良好な断線時間を得ることができなくなってしまうことが予想される。

そして、今後、一層高信頼性の製品を求められているが、例えば、特
5 開2000-231866号公報に開示されているコード状温度ヒューズでは、通常、機械的強度が低く、外装として補強手段を必要とするシリコーンゴム材料のみを解決手段としており、燃焼装置内の金属備品のエッジ等による裂け等によって、保護チューブが損傷を受け、水分の浸入による漏電や排気ガスの浸入によるフラックスの老化促進の懸念が一
10 層高まっているものである。

本発明はこのような点に基づいてなされたものでその目的とするところは、異常な高温に一部分でも晒されることにより断線して異常温度を確実に検知することができるとともに、特に熱老化後においても良好な断線時間を得ることが可能なコード状温度ヒューズと、同様な特徴を有
15 する面状温度ヒューズを提供することにある。

発明の開示

上記目的を達成するべく本発明の請求項1によるコード状温度ヒューズは、長手方向に連続した絶縁性芯材上に所定の温度で溶融する導電体
20 が巻装されてなるヒューズコアと、上記ヒューズコアの外周側に被覆される絶縁被覆と、を具備してなるコード状温度ヒューズにおいて、上記絶縁性芯材を所定の温度にて膨張させる及び／又は上記絶縁被覆を上記所定の温度にて収縮させることにより上記導電体を断線するようにしたこと

25 を特徴とするものである。

又、請求項2によるコード状温度ヒューズは、請求項1記載のコード状温度ヒューズにおいて、上記絶縁性芯材は、その外面に長手方向に連

統的又は断続的に形成された少なくとも1個以上の突起を有していることを特徴とするものである。

又、請求項3によるコード状温度ヒューズは、請求項1又は請求項2記載のコード状温度ヒューズにおいて、上記絶縁被覆は、その内面に長手方向に連続的又は断続的に形成された少なくとも1個以上の突起を有していること特徴とするものである。
5

又、請求項4によるコード状温度ヒューズは、請求項1記載のコード状温度ヒューズにおいて、上記絶縁被覆の内周側には別の線状又は編組状絶縁体が配置されていて、上記導電体は長手方向の少なくとも一部に10おいて上記絶縁性芯材と上記線状又は編組状絶縁体との間に挟まれた構成となっていることを特徴とするものである。

又、請求項5によるコード状温度ヒューズは、請求項4記載のコード状温度ヒューズにおいて、上記線状又は編組状絶縁体は、上記導電体の溶融温度付近で長手方向に収縮する性状を有していることを特徴とする
15ものである。

又、請求項6によるコード状温度ヒューズは、請求項4記載のコード状温度ヒューズにおいて、上記線状又は編組状絶縁体は、上記導電体の溶融温度付近で周方向に膨張する性状を有していることを特徴とするものである。

20 又、請求項7によるコード状温度ヒューズは、請求項1～請求項6の何れかに記載のコード状温度ヒューズにおいて、上記絶縁性芯材は、気体を包含した材料を構成要素としたものから構成されていることを特徴とするものである。

又、請求項8によるコード状温度ヒューズは、請求項7記載のコード状温度ヒューズにおいて、上記絶縁性芯材は、中心の抗張力体の周上に25、気体を包含した材料を被覆したものから構成されていることを特徴と

するものである。

又、請求項 9 による面状温度ヒューズは、平面上に蛇行状態に配設された請求項 1 ~ 請求項 8 の何れかに記載のコード状温度ヒューズと、上記コード状温度ヒューズの配設状態を固定する手段と、を具備したこと 5 を特徴とするものである。

以上本発明によれば、圧縮力がかからないところでも、異常高温によって確実に断線し、しかも断線後にも溶融した導電体などによって再接触を起こさず、誤動作を招かないコード状温度ヒューズと、同様な特徴を有する面状温度ヒューズを得ることができる。

10 又、これらの温度ヒューズは、実使用状況でフラッグス機能の失効による動作信頼性の防止だけではなく、導電体の熱酸化による表面酸化皮膜生成といったコード状温度ヒューズの老化後の動作信頼性も更に向上する。

15 しかも、従来の温度ヒューズ組立品と比べて構造的に大きな変化はないので、従来通りの価格で各種熱機器の安全装置として幅広く利用することができ、極めて有用なものである。

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、コード状温度ヒューズの一部を切り欠いて示す斜視図である。

第 2 図は、本発明の第 1 の実施の形態を示す図で、コード状温度ヒューズを構成する弾性芯の断面図である。

第 3 図は、本発明の第 2 の実施の形態を示す図で、コード状温度ヒューズの一部を切り欠いて示す斜視図である。

25 第 4 図は、本発明の第 3 の実施の形態を示す図で、面状温度ヒューズの一部を切り欠いて示す斜視図である。

第5図は、本発明の第1及び第2の実施の形態を示す図で、実施例1～実施例6と比較例1、比較例2に関する各種試験の結果を示す図である。

第6図は、本発明の第4の実施の形態を示す図で、コード状温度ヒューズの一部を切り欠いて示す斜視図である。
5

第7図は、本発明の第4の実施の形態を示す図で、実施例7～実施例10に関する各種試験の結果を示す図である。

第8図は、本発明の第5の実施の形態を示す図で、コード状温度ヒューズの一部を切り欠いて示す斜視図である。

10 第9図は、本発明の第5の実施の形態を示す図で、コード状温度ヒューズの断面図である。

第10図は、本発明の第6の実施の形態を示す図で、コード状温度ヒューズの一部を切り欠いて示す斜視図である。

15 第11図は、本発明の第7の実施の形態を示す図で、コード状温度ヒューズの一部を切り欠いて示す斜視図である。

第12図は、本発明の第8の実施の形態を示す図で、コード状温度ヒューズの一部を切り欠いて示す斜視図である。

第13図は、本発明の第5、第6、第7の実施の形態を示す図で、実施例11～実施例14に関する各種試験の結果を示す図である。

20 第14図は、本発明の第9の実施の形態を示す図で、コード状温度ヒューズの一部を切り欠いて示す斜視図である。

第15図は、本発明の第10の実施の形態を示す図で、コード状温度ヒューズの一部を切り欠いて示す斜視図である。

25 第16図は、本発明の第9、第10の実施の形態を示す図で、実施例15～実施例18に関する各種試験の結果を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、第1図、第2図、第5図を参照して本発明の第1の実施の形態を説明する。

まず、絶縁性芯材としての弾性芯1があり、この弾性芯1は気体を包含した構成要素からなっているものであって、中心の抗張力体1aの外周上に気体を包含した弾性体1bが被覆された構造になっている。上記弾性芯1の外周には導電体3が巻装されている。又、上記導電体3の外周側にはガラス編組からなる空間層5が設けられているとともに、その外周側には絶縁被覆7が被覆されている。

尚、上記抗張力体1aは、実際には、第2図に示すように、複数本の纖維束を束ねた構成になっているが、第1図では模式的に円形として示しているものである。

上記弾性芯1と導電体3とによってヒューズコア9を構成しているものである。又、上記弾性芯1の弾性体1bの内部には、第2図に示すように、複数個の密閉空間11が形成されていて、該密閉空間11内には気体13が封入されている。

上記抗張力体1aは、コード状温度ヒューズの引張強度や屈曲性等を向上させる機能を備えており、具体的な材料としては、公知の纖維材料等を用いることが考えられる。

上記弾性体1bは、一般的なエラストマー材料等から構成された弾性体の内部に定形若しくは不定形の密閉された空間11が、好ましくは少なくともその一部において形成された構造物となっており、例えば、独立気孔を有した発泡弾性体、部分的に発泡した弾性体、長手方向に連続した穴を有する弾性体に後加工で密閉空間11を形成したもの等が挙げられる。

このような弾性体1bを形成する手段としては公知の方法を採用する

ことができる。例えば、弾性体1bを構成するエラストマー材料中に有機発泡剤や無機発泡剤を配合し、これを加熱して発泡させることにより、独立気孔を有した発泡弾性体を作る方法、エラストマー材料を押出成形する際に、ガスを注入して発泡した弾性体を作る方法、エラストマー材料中に熱老化によって昇華材料粉末等を添加することによって部分的に発泡した弾性体を作る方法、エラストマー材料を異形押出して長手方向に連続した穴を有する弾性体を作製しておき、後工程において、導電体3を巻装する際のテンションを利用して一定ピッチ毎に長手方向に連続した穴を閉じて密閉空間11を形成する方法等が考えられる。

上記弾性芯1の断面形状は特に制限されないが、好ましくは、第2図に示すように、放射方向に複数個（この実施の形態の場合には6個）の突起15を有する断面形状が望ましい。これには通常の多角形の他、星型のような形状も含まれる。又、星型、多角形は、一般的にはっきりした角を持つ形状であるが、角が丸く潰れた形状であっても良い。これらは円形断面の場合に比べて導電体3が弾性芯1に食い込み易く、導電体3が溶融したときにより速やかに切れるため好ましい。断面形状を多角形とした場合には、導電体3の食い込み易さから6角形以下が好ましく選ばれる。

上記導電体3としては、例えば、低融点合金及び半田からなる群より選ばれた金属細線や、金属微粉末、金属酸化物、カーボンブラックをオレフィン樹脂、ポリアミド樹脂といった熱可塑性樹脂に高密度に充填して作製した導電樹脂から成形加工された線などを用いることができる。導電体3の線径としては、一般的な横巻機械によって弾性芯に巻回し可能な0.04mm ϕ 以上0.8mm ϕ 以下程度が好ましい。

尚、導電体3として、フラックス加工を施したもの用いても良い。加工方法としては、導電体3の中央部にフラックスを入れる方法や、導

電体3の表面にフラックスを塗布する方法などが挙げられる。フラックスは一般的に用いられているロジン樹脂系フラックスで良く、少量の活性剤を含有したものであっても良い。

この導電体3を弾性芯1上に少なくとも導電体3がずれない程度のテ5ンションで巻回して、ヒューズコア9とする。導電体3が巻回されるピッヂは、好ましくは線径の1.5倍以上、更に好ましくは2倍以上15倍以下とする。又、何本かの導電体3を引き揃えるか、擦り合わせたものの巻回する集合横巻を行っても良い。

このようにして得られたヒューズコア9に空間層5を介して絶縁被覆107を施すことによって本実施の形態によるコード状温度ヒューズが完成するものである。

上記絶縁被覆7は、従来、各種の方法が公知となっているため、それらの中から、導電体3が溶融する温度よりも低い加工温度を実現できる方法を適宜に採用すれば良い。例えば、比較的低温で加工できるエチレン系共重合体などの熱可塑性ポリマーやエチレンプロピレンゴム、ステレンブタジエンゴム、ブタジエンゴムイソプレンゴム、ニトリルゴム等の合成ゴムなどを主体とした組成物を電子線架橋、シラン架橋などの低温でできる架橋法で架橋して形成する方法、常温付近で押出加工することができ、比較的低温で架橋できるシリコーンゴムを使用して形成する方法、各種の繊維材料で編組被覆した後、常温で乾燥する絶縁ワニスを塗布して形成する方法等が考えられる。特にシリコーンゴムを用いた場合には、絶縁被覆7の機械強度を高めるため、外装に編組を施しても良い。又、絶縁被覆7としては、上記したような押出加工によって設けるだけではなく、別途チューブ状の絶縁被覆7を成形しておき、そこにヒューズコア9に空間層5を設けたものを後から挿入するような構成でも良い。絶縁被覆7の厚さは、電気絶縁性、機械的強度等の必要特性が満

たされるものであれば、薄肉の方が熱に対する感度が増して好ましい。

尚、絶縁被覆 7 はヒューズコア 9 に密着させず、本実施の形態のように、空間層 5 を有した状態で被覆することが好ましい。これは、空間層 5 を設けることにより、異常温度検知後の導電体 3 の再結合をより効果的に防止することができるとともに、絶縁被覆 7 を施す際の熱から導電体 3 を保護することができるからである。

上記空間層 5 を形成する手段としては、例えば、ヒューズコア 9 の周上にチューピング押し出しの手法で絶縁被覆 7 を施す方法、ヒューズコア 9 の周上に内面に突起を備えた形状の絶縁被覆を押出被覆する方法、スペーサを設ける方法などが知られている。これらは、当該出願人の出願による特開平 5-128950 号、特開平 6-181028 号、特開平 7-176251 号、特開平 9-129102 号、特開平 10-223105 号などにも詳細に記載されているので、それらのいずれを採用しても良い。

次に、この第 1 の実施の形態における幾つかの実施例を示す。

(実施例 1)

まず、以下のようにして弾性芯 1 を製造した。外径約 0.7 mm のガラスコードにシリコーンワニス処理を施してなる抗張力体 1a の周上に、シリコーンゴム 100 重量部、発泡剤 (AIBN) 1 重量部、有機過酸化物架橋剤 2 重量部をオープンロール上で混練してコンパウンドとしたシリコーンゴムを内接円 1.6 mm、外接円 1.8 mm の放射状 6 突起断面となるように押出被覆し、同時に熱空気架橋を施してシリコーンゴムを発泡させ、独立気孔を有した発泡弾性体 1b を形成した。

次に、この弾性芯 1 の角に、中央部にフラックスが封入された 0.6 mm φ の共晶半田線 (融点 183 °C) からなる導電体 3 を 2 本引き揃えてピッチ 8.5 mm で横巻きした。その後、纖維径約 9 μm の無アルカ

リガラスフィラメントを撚り合わせて約 70 番手とした繊維束を、¹⁶
打の製紐機で編組密度約 17 / 25 mm で編組して空間層（ガラス編組
）¹⁷ 5 を形成した。最後に、絶縁被覆 7 としてエチレン系共重合体混合物
を肉厚 0.5 mm、押出温度 150 °C の条件で押出被覆し、その後、電
5 子線を照射して架橋を施した。

ここで、このようにして製造されたコード状温度ヒューズを全長約 2
0 cm に切断し、その両端約 1 cm 部分の絶縁被覆 7 と空間層（ガラス
編組）¹⁸ 5 を除去し、公称断積 0.5 mm² のリード線 100 mm を圧着
端子を介して接続してコード状温度ヒューズ組立品を作製した。

10 このようにして得られたコード状温度ヒューズに関して、次の試験 1
、試験 2 を夫々実施した。

試験 1 初期動作温度

試験方法

まず、製造したコード状温度ヒューズ組立品のコード状温度ヒューズ
15 部分が中央部に来るよう、内径 4.0 mm、長さ約 15 cm のガラス
繊維編組チューブに挿入した。次いで、リード線の両端に 100 V 交流
電源から白熱電球を用いた外部負荷で、0.1 A 程度の電流を流した。
そして、常温から昇温速度 10 °C / min で中央部分を加熱し、導電体
3 が断線するときの温度を測定した。

20 試験 2 フラックス失効後の動作温度

試験方法

まず、製造したコード状温度ヒューズ組立品を、158 °C の熱風循環
式恒温槽に 384 時間投入して、促進熱老化を行い、フラックスを熱分
解・除去した。次に、熱処理したコード状温度ヒューズ組立品のコード
25 状温度ヒューズ部分が中央部に来るよう内径 4.0 mm、長さ約 15
cm のガラス繊維編組チューブに挿入し、リード線の両端に 100 V 交

流電源から白熱電球を用いた外部負荷で、0.1 A程度の電流を流した。そして、初期温度約250°C、昇温速度10°C/minで中央部分を加熱し、導電体3が断線するときの温度を測定した。

そして、これら試験1、試験2の結果を第5図に示す。

5 (実施例2)

発泡剤(AIBN)の添加量を2重量部としたシリコーンゴムを用いて独立気孔を有した発泡弾性体1bを形成した。その他は前記実施例1と同様の材料、同様の工法でコード状温度ヒューズを製造した。そして、実施例1と同様に試験を行い、その結果を第5図に併記した。

10 (実施例3)

導電体3として、フラックス加工を施していない0.6mmφの共晶半田線を用いた。その他は前記実施例1と同様の材料、同様の工法でコード状温度ヒューズを製造した。実施例1と同様に試験を行い、その結果を第5図に併記した。

15 (実施例4)

外径約0.7mmのガラスコードにシリコーンワニス処理を施してない抗張力体1aの周上に、シリコーンゴム100重量部、ポリアセタールホモポリマー粉末(100メッシュ篩通過粒度品)3重量部、有機過酸化物架橋剤2重量部をオープンロール上で混練してコンパウンドとしたシリコーンゴムを内接円1.6mm、外接円1.8mmの放射状6突起断面となるように押出被覆し、同時に熱空気架橋を施して弾性体1bを形成した。それ以降は、前記実施例1と同様の方法でコード状温度ヒューズを製造した。この段階で、弾性芯1は、ポリアセタールホモポリマー粉末を分散含有したシリコーンゴム弾性芯であり、内部に気孔を有していない。

尚、前記の試験1については、この状態のコード状温度ヒューズで実

施をした。

引き続き、前記実施例1と同様にコード状温度ヒューズ組立品を作製した。次に、コード状温度ヒューズ組立品を、158°Cの熱風循環式恒温槽に384時間投入して促進熱老化を行い、老化後の状況を再現した
5。ここで、弹性芯は、ポリアセタールホモポリマー粉末が熱によって昇華して独立気孔を有した発泡弹性体1bを形成する。

尚、本実施例については、この状態のコード状温度ヒューズについて、300°Cから10°C/minずつ昇温加熱し、断線する温度を試験2の結果とした。試験1、試験2の結果を第5図に併記した。

10 (実施例5)

絶縁被覆として、エチレン系共重合体混合物に代えてエチレンプロピレンゴム混合物を使用し、押出温度130°Cの条件で押出被覆した。その他は、前記実施例1と同様の材料、同様の工法でコード状温度ヒューズを製造した。実施例1と同様に試験を行い、結果を第5図に併記した
15。

(比較例1)

発泡剤を全く添加しないシリコーンゴムを用いて弹性芯を形成するとともに、導電体としてフラックス加工を施していない0.6mmφの共晶半田線を用いた。その他は前記実施例1と同様の材料、同様の工法で
20コード状温度ヒューズを製造した。そして、前記実施例1と同様な試験を行い、その結果を第5図に併記した。

(比較例2)

発泡剤を全く添加しないシリコーンゴムを用いて弹性芯を形成するとともに、導電体として中央部にフラックスを封入した0.6mmφの共晶半田線を用いた。その他は前記実施例1と同様の材料、同様の工法で
25コード状温度ヒューズを製造した。そして、前記実施例1と同様な試験

を行い、その結果を第5図に併記した。

第5図の試験結果によれば、初期動作温度は、何れも導電体3の融点（183°C）であることが判る。

又、フラックス失効後の動作温度を見ると、抗張力体1aとその周上
5 に被覆された気体を包含した弹性体1bを弹性芯1の構成要素とした本実施例のコード状温度ヒューズは、従来のコード状温度ヒューズ（比較例2）と比べて、動作温度が低下していることが判る。又、実施例2及び実施例4のように独立気孔をより多くしたものは、実施例1及び実施例5より、動作温度が低下していることが判る。

10 尚、フラックス加工を施していない導電体3を用いた実施例3のコード状温度ヒューズは、フラックス加工を施した導電体3を用いた実施例1、実施例2、実施例4及び実施例5のコード状温度ヒューズと比較して動作温度が上昇しているが、これは、導電体3に占める導電体部分がフラックス加工を施していないものよりも多いからであると思われる。
15 同様に比較例1と比較例2のコード状温度ヒューズと比較して動作温度が上昇していることが判る。

次に、第3図を参照して本発明の第2の実施の形態を説明する。この第2の実施の形態の場合には、前記第1の実施の形態における空間層（ガラス編組）5を除去した構成をなすものである。

20 その他の構成は前記第1の実施の形態の場合と同様であり、図中同一部分には同一符号を付して示しその説明は省略する。

又、この第2の実施の形態における実施例についても、実施例6として実施例1と同様の試験1、試験2を行い、その結果を第5図に併記する。

25 第5図の試験結果によれば、初期動作温度は、導電体3の融点（183°C）であることが判る。

又、フラックス失効後の動作温度を見ると、抗張力体1aとその周上に被覆された気体を包含した弾性体1bを弾性芯1の構成要素とした本実施例のコード状温度ヒューズは、従来のコード状温度ヒューズ（前記、比較例2）と比べて、動作温度が低下していることが判る。

5 次に、第4図を参照して本発明の第3の実施の形態を説明する。第4図に示すように、前記第1の実施の形態におけるコード状温度ヒューズを蛇行状態に配設して、例えば、特公昭62-44394号公報に示された方法によって、面状温度ヒューズを製造したものである。図中の符号21は、片面に離形紙23を有する両面粘着紙であり、符号25は前記両面粘着紙21の上面に蛇行状態に配設されたコード状温度ヒューズである。更に、符号27は前記コード状温度ヒューズ25の全体を覆う金属箔であり、この金属箔27は前記両面粘着紙21と接着固定されている。

10 又、両面粘着紙21としてアクリル系粘着紙を用い、金属箔27としては、厚さ $100\mu\text{m}$ のアルミニウム箔を用いた。

15 尚、特公昭62-44394号公報に準じて行ったので、金属箔27及び両面粘着紙21を用いたが、この公報に準じない方法で製造しても良く、又この公報の製造方法において、他の材料、例えば金属箔の代わりにプラスチックフィルムを使用しても良い。

20 このようにして製造された面状温度ヒューズを厚さ 0.5mm の鉄製のパネルに張り付け、パネルを垂直に立てた。パネルの裏側には市販の壁紙を張り付けた。この状態で、面状温度ヒューズに 0.5A の電流を流しながらバーナーの外炎が触れる程度まで近づけ、温度ヒューズの導電体が断線するまでこの状態を保った。その後、面状温度ヒューズは熱25 を検知し断線した。断線後にパネルの裏側の壁紙には、炭化等の変化も見られず、温度ヒューズが有効に機能したことが判った。

次に、第6図及び第7図を参照して本発明の第4の実施の形態を説明する。この実施の形態において使用される絶縁性芯材101は、中心の抗張力体101aの周上に、気体を包含した高分子弹性材101bが被覆された構造になっている。上記絶縁性芯材101の外周には導電体103が巻装されている。絶縁性芯材101と導電体103とによってヒューズコア105を構成している。又、上記ヒューズコア105の外周には絶縁被覆107が被覆されている。上記絶縁被覆107は内面の長手方向に連続的又は断続的に形成された少なくとも1個以上（この実施の形態の場合には6個）の突起109を有している。

上記絶縁性芯材101としては、導電体103の溶融度付近で非溶融であり、且つ、周方向に膨張する性状を有した材料を構成要素としたものから構成されていて、例えば、導体の上に熱可塑性高分子、熱硬化性高分子などを押出成形した電線のように各種の金属線に絶縁処理を施したものや、合成繊維、熱可塑性高分子、熱硬化性高分子などを塑性押出成形した各種高分子材料からなる線状体や、セラミック繊維、ガラス繊維など各種無機材料からなる線状体などが挙げられる。これらは、単独で用いても良いが、複数を引き揃えたり、撚り合わせたり、異なるものを組み合わせて複合的に用いても良い。

これらの中でも、本実施の形態の場合には、上記したように、中心の抗張力体101aの周上に、気体を包含した高分子弹性材101bが被覆された構造になっていて、機械的強度を高めることができ、且つ、気体を包含した高分子弹性材101bの膨張度合いを任意に制御できる構成になっている。

上記抗張力体101aは、本実施の形態によって得られるコード状温度ヒューズの引張強度や屈曲性などを向上させる目的で使用することができる。抗張力体101aとしては、従来公知の繊維材料を用いれば良

い。

気体を包含した上記高分子弹性材 101b とは、例えば、シリコーンゴム、エチレンプロピレンゴム、天然ゴム、イソブレンゴム、アクリルゴム、フッ素ゴム、エチレン酢酸ビニル共重合体 (EVA)、エチレン-エチルアクリレート共重合樹脂 (EEA)、各種熱可塑性エラストマー (TPE) などの一般的なエラストマー材料などから構成された弹性材の内部に定形若しくは不定形の密閉された空間が、好ましくは少なくともその一部において形成された構造物のことである。例えば、独立気孔を有した発泡弹性材、部分的に発泡した弹性材、長手方向に連続した穴を有する弹性材に後加工で密閉空間を形成したものなどが挙げられる。

このような高分子弹性材 101b を形成する手段としては、従来公知の方法を採用することができる。例えば、弹性材を構成するエラストマー材料中に有機発泡剤や無機発泡剤を配合し、これを加熱して発泡させることにより独立気孔を有した発泡弹性材を形成する方法、エラストマー材料を押出成形する際に、ガスを注入して発泡した弹性材を作る方法、エラストマー材料中に熱老化によって昇華してしまう材料粉末などを配合することによって、部分的に発泡した弹性材を形成する方法、エラストマー材料を異形押出成形して長手方向に連続した穴を有する弹性材を作製し、後工程において、後述する導電体を巻装する際のテンションを利用して長手方向に連続して空いた穴を閉じて密閉空間を形成する方法などが挙げられる。

上記導電体 103 としては、例えば、低融点合金及び半田からなる群より選ばれた金属細線や、金属微粉末、金属酸化物、カーボンブラックをオレフィン樹脂、ポリアミド樹脂といった熱可塑性樹脂に高密度に充填して作製した導電樹脂から成形加工された線などを用いることができ

る。又、導電体 103 の線径としては、一般的な横巻機械によって弾性材に巻回可能な 0.04 mm ϕ 以上 2.0 mm ϕ 以下程度が好ましい。

上記導電体 103 を絶縁性芯材 101 に少なくとも導電体 103 がずれないので程度のテンションで巻回して、ヒューズコア 105 とする。絶縁性芯材 101 に気体を包含した高分子弾性材 101b を選択した場合には、導電体 103 を、十分に絶縁性芯材 101 に食い込ませることができるので、より好ましい。導電体 103 が巻回されるピッチとしては、線径の 1.5 倍以上が好ましく、更に好ましくは 2 倍以上 15 倍以下が望ましい。又、何本かの導電体細線を引き揃えるか、又は撫り合わせたものを巻回する集合横巻を行っても良い。

このようにしてして得られたヒューズコア 105 に絶縁被覆 107 を施すことによって、本実施の形態によるコード状温度ヒューズが完成する。本実施の形態では、既に説明したように、絶縁被覆 107 として、内面の長手方向に連続的又は断続的に形成された少なくとも 1 個以上 (15 この実施の形態の場合には 6 個) の突起 109 を有したものを使用する。このような突起 109 を設けるのは以下の理由による。

つまり、絶縁性芯材 101 が何らかの異常で加熱され周方向に膨張した際、絶縁性芯材 101 に巻装された導電体 103 が絶縁被覆 107 の内面に設けられた突起 109 との間で挟まれ、溶融又は溶融間際の導電体 103 をその押圧力によって、より確実に断線されるからである。

尚、突起 109 を成形することによって、以下のような副次的な効果も得られる。つまり、ヒューズコア 105 と絶縁被覆 107 の間に所定の空隙を形成することができるため、異常温度を検知して導電体 103 が溶融断線した後に、再加熱され導電体 103 が再結合するのを効果的に防止することができる。

この絶縁被覆 107 は、従来、各種の方法が公知となっているため、

それらの中から、導電体 103 が溶融する温度よりも低い温度で加工できる方法を採用すれば良い。例えば、比較的低温で加工できるエチレン系共重合体などの熱可塑性ポリマーや、エチレンプロピレンゴム、ステレンブタジエンゴム、イソプレンゴム、ニトリルゴムといった合成ゴムなどを電子線架橋などの低温できる架橋法で架橋して形成するか、常温付近で押出加工でき、比較的低温で架橋できるシリコーンゴムを使用して形成する。特にシリコーンゴムを用いた場合は、絶縁被覆 107 の機械的強度を高めるため、外装に編組を施しても良い。又、絶縁被覆 107 としては、上記したような押出加工によって設けるだけではなく、別途チューブ状の絶縁被覆 107 を成形しておき、そこにヒューズコア 105 を後から挿入するような構成でも良い。上記絶縁被覆 107 の厚さは、電気絶縁性、機械的強度等の必要特性が満たされたものであれば、薄肉の方が熱に対する感度が増して好ましく、又、周方向に対する突起 109 の大きさは、再結合を防止する必要特性が満たされたものであれば、小さい方が熱に対する感度が増して好ましい。

そして、本実施の形態によれば、絶縁性芯材 101 が温度上昇によつて周方向に膨張して導電体 103 を絶縁被覆 107 の内面の突起 109 に押し付けるような動作をするため、この動作によって溶融時又は溶融間際の導電体 103 はより容易に確実に断線することになる。従って、熟老化等によって、フラックスが本来有する機能（検知精度を向上させる機能）が低下してしまった場合においても良好な断線時間を得ることができる。更に、長期の使用によって、導電体 103 の表面に酸化物の生成等による変質が起こり溶融断線し難くなつた場合にも有効である。又、部品構造は、従来と変わりなく、複雑な構造ではないので、コストパフォーマンスの良い製品が実現できる。

次に、本実施の形態における幾つかの実施例について説明する。

(実施例 7)

まず、外径約0.7mmのガラスコードにシリコーンワニス処理を施してなる抗張力体101aの周囲に、弹性材101bとしてシリコーンゴム100重量部、発泡剤AIBN1重量部、有機過酸化物架橋剤2重量部をオープンロール上で混練してコンパウンドとしたシリコーンゴムを外径1.8mm ϕ となるように押出被覆し、同時に熱空気架橋を施してシリコーンゴムを発泡させた絶縁性芯材101を製造した。

次に、この絶縁性芯材101に、中央部にフラックスを入れた0.5mm ϕ の鉛レス半田線（錫・銅系合金、融点217°C）からなる導電体103を2本引き揃えて充分食い込ませ、5回／10mm（線径の4倍のピッチ）で横巻した。最後に、絶縁被覆107としてエチレン共重合体混合物を、突起幅0.6mm、突起高さ0.3mmの突起109を内面に6個有し、肉厚0.3mmとなるように、150°Cで押し出し、その後、電子線を照射して架橋を施した。

このようにして製造されたコード状温度ヒューズを全長約20cmに切断し、その両端約1cm部分の絶縁被覆107を除去し、公称断積0.5mm²のリード線100mmを圧着端子で介して接続して、コード状温度ヒューズ組立品を作製した。

次に、このようにして得られたコード状温度ヒューズ組立品に対して、実施例1と同様の試験1、試験2を実施した。その結果を第7図に示す。

(実施例 8)

絶縁性芯材101の外径を1.8mm ϕ から2.2mm ϕ に変更した他は実施例7と同様にコード状温度ヒューズを製造した。実施例1と同様の試験1、試験2を行い、結果を第7図に併記した。

(実施例 9)

絶縁性芯材 101 の外径を 1.8 mm φ から 2.2 mm φ に変更するとともに、突起 109 の高さを 0.3 mm から 0.5 mm に変更した他は、実施例 7 と同様にコード状温度ヒューズを製造した。実施例 1 と同様の試験 1、試験 2 を行い、結果を第 7 図に併記した。

5 (実施例 10)

絶縁被覆 107 の内面に突起 109 を設けない他は、実施例 7 と同様にコード状温度ヒューズを製造した。実施例 1 と同様の試験 1、試験 2 を行い、結果を第 7 図に併記した。

第 7 図の試験結果によれば、初期動作温度は、何れも導電体の融点 (10 217 °C) であることが判る。

又、フラックス失効後の動作温度を見ると、実施例 7 ~ 9 のコード状温度ヒューズは、周方向に膨張する性状を有した材料を構成要素とした絶縁性芯材 101 に、内面に突起 109 を有した絶縁被覆 107 を組み合わせることによって、動作温度が低くなっていることが確認された。

15 特に、絶縁性芯材 101 の外径を大きくした実施例 8 は、最も動作温度が低くなっていた。これは、絶縁性芯材 101 と突起 109 との間隔が狭くなるとともに、絶縁性芯材 101 が膨張する量も増加し、導電体 103 への押圧力が増加するためである。又、突起 109 の高さを高くした実施例 9 は、優れた動作温度の数値を残していたものの、実施例 7 及び実施例 8 と比べてやや動作温度が高くなっていた。これは、突起 109 が大きくなった分だけ外部の熱が導電体 103 に伝わり難くなり、熱に対する感度が減ったためである。これらに対して、絶縁被覆 107 の内面に突起 109 のないコード状温度ヒューズである実施例 10 は、比較的動作温度が高くなっていた。これは、突起 109 がないために、絶縁性芯材 101 の膨張による導電体 103 への押圧力が加わり難いためである。

次に、第8図及び第9図を参照して本発明の第5の実施の形態を説明する。まず、絶縁性芯材201があり、この絶縁性芯材201は、抗張力体201aと被覆材201bにより構成されている。抗張力体201aとしては、外径約0.7mmのガラスコードにシリコーンワニス処理を施してなるものを使用した。被覆材201bとしては、シリコーンゴム100重量部、発泡剤AIBN1重量部、有機過酸化物架橋剤2重量部をオープンロール上で混練してコンパウンドとしたものを使用した。そして、上記抗張力体201aの周囲に、被覆材201bを外径1.8mm ϕ となるように押出被覆し、同時に熱空気架橋を施してシリコーンゴムを発泡させ、絶縁性芯材201とした。

この絶縁性芯材201の外周には、導電体203が横巻により巻回されている。導電体203としては、中央部にフラックスを入れた0.5mm ϕ の鉛レス半田線（錫・銅系合金、融点217°C）を使用した。そして、この導電体203を2本引き揃えて、絶縁性芯材201に充分食い込ませながら、5回／10mm（線径の4倍のピッチ）で横巻した。

この導電体203の外周に、線状絶縁体205が横巻により巻回されることによって、ヒューズコア207が構成されている。上記線状絶縁体205としては、0.4mm ϕ のポリフェニレンサルファイドのモノフィラメントを使用した。そして、この線状絶縁体205を10回／32mm（線径の8倍のピッチ）で、上記導電体203と逆方向に横巻した。

上記のようにして得られたヒューズコア207の外周には、チューブ状の絶縁被覆209が被覆されている。絶縁被覆209としては、エチレン共重合体混合物を肉厚0.3mm、外径4.2mmとなるように、150°Cでチューブ状に押し出し、その後、電子線を照射して架橋をしたものを使用した。以上がこの実施の形態によるコード状温度ヒューズ

の構成である。

上記絶縁性芯材 201 としては、導電体 203 の溶融温度付近で非溶融であり、且つ、周方向に膨張する性状を有した材料を構成要素としたものから構成されていれば良い。例えば、導体の上に熱可塑性高分子、

5 熱硬化性高分子などを押出成形した電線のように各種の金属線に絶縁処理を施したものや、合成繊維、熱可塑性高分子、熱硬化性高分子などを塑性押出成形した各種高分子材料からなる線状体や、セラミック繊維、ガラス繊維など各種無機材料からなる線状体などが挙げられる。これらは、単独で用いても良いし、複数を引き揃えたり、撚り合わせたり、異なるものを組み合わせて複合的に用いても良い。

これらの中でも、例えば、本実施の形態で用いたような、中心の抗張力体 201a の周上に、被覆材 201b として、気体を包含した高分子材料が被覆された構造などは、引張強度や屈曲性などを向上させることができ、且つ、被覆材 201b の膨張度合いを任意に制御できるため特に好ましい。

ここで、抗張力体 201a としては、従来公知の繊維材料を用いれば良い。又、被覆材 201b として好ましく用いられる、気体を包含した高分子材料としては、エラストマーなどから構成された高分子材料の内部に、定形若しくは不定形の密閉された空間が、少なくともその一部において形成された構造物を用いれば良い。例えば、高分子材料中に有機発泡剤や無機発泡剤を配合し、これを加熱して発泡させることによって独立気孔を有したもの、高分子材料を押出成形する際にガスを注入して発泡したもの、高分子材料中に熱老化によって昇華してしまう材料粉末などを配合することによって部分的に発泡したもの、長手方向に連続した穴を有する高分子材料に後加工で密閉空間を形成したものなどが挙げられる。上記高分子材料としては、例えば、シリコーンゴム、エチレン

プロピレンゴム、天然ゴム、イソプレンゴム、アクリルゴム、フッ素ゴム、エチレン酢酸ビニル共重合体（EVA）、エチレンーエチルアクリレート共重合樹脂（EEA）、各種熱可塑性エラストマー（TPE）などの一般的なエラストマー材料が挙げられる。

導電体203としては、例えば、低融点合金及び半田からなる群より選ばれた金属細線や、金属微粉末、金属酸化物、カーボンブラックをオレフィン樹脂、ポリアミド樹脂といった熱可塑性樹脂に高密度に充填して作製した導電樹脂から成形加工された線などを用いることができる。導電体203の線径としては、一般的な横巻機械によって絶縁性芯材201に巻回可能な0.4mm ϕ 以上2.0mm ϕ 以下程度が好ましい。又、導電体203は、一本で用いても良いし、何本かの細線を引き揃えるか、又は撚り合わせたものを用いても良い。

線状絶縁体205としては、導電体203の融点温度で溶融しないものであれば良い。例えば、脂肪族ポリアミド、アラミド、ポリエチレンテレフタレート、全芳香族ポリエステル、ノボロイドといった合成繊維、熱可塑性高分子、熱硬化性高分子などを塑性押出成形した各種高分子材料からなる線状体や、セラミック繊維、ガラス繊維など各種無機材料からなる線状体などが挙げられる。これらは、単独で用いても良いし、複数を引き揃えたり、撚り合わせたり、異なるものを組み合わせて複合的に用いても良い。

又、線状絶縁体205を導電体203の融点温度付近で長手方向に収縮する性状を有しているものとすることも考えられる。このようにすれば、導電体203を線状絶縁体205によって締め付ける効果を呈することができるため、導電体203の断線をより確実なものとすることができ好ましい。長手方向に収縮する性状を有している線状絶縁体205の材料としては、例えば、脂肪族ポリアミド、アラミド、ポリエチレン

テレフタレート、ポリブチレンテレフタレートといった合成繊維や更にそれら合成繊維を高延伸加工した繊維や、ポリエチレン、ポリプロピレン、脂肪族ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、プロピレンフルオロエチレン、フッ化ビニリデン、エチレンーテトラフルオロエチレン
5 共重合体など熱可塑性樹脂を線状体に押出成形した後に延伸加工して作製したもの、ポリアセタールなど収縮率が比較的大きい合成樹脂を除冷作製した線状体などが考えられる。

又、線状絶縁体 205 を導電体 203 の融点温度付近で周方向に膨張する性状を有しているものとすることも考えられる。このようにすれば
10 、絶縁性芯材 201 が周方向に膨張して導電体 203 を線状絶縁体 205 に押付けるような動作をするとともに、線状絶縁体 205 が膨張して導電体 203 を絶縁性芯材 201 に押付けるような動作をすることになるため、導電体 203 の断線をより確実なものとすることができます好ましい。周方向に膨張する性状を有している線状絶縁体 205 の材料としては、例えば、発泡した架橋ゴム、ADCA や膨張黒鉛、低沸点液体をマイクロカプセル化したものなど発泡する材料を含有した架橋ゴム、比較的低沸点の有機溶剤をゴムに練り込み、押出成形した後に、加熱処理して、内含する有機溶剤を気化させ成形した架橋ゴムや、合成樹脂を押出成形する際に、高圧縮ガスと共に吹き込み発泡成形したもの、エラスト
15 マー材料中に熱によって昇華する材料粉末等を添加し加熱処理して添加材料を昇華させ成形した架橋ゴム、エラストマー材料を異形押出して長手方向に連続した穴を有する弹性体を作製しておき、後工程において後述する導電体を巻装する際のテンションを利用して一定ピッチ毎に長手方向に連続した穴を閉じて密閉空間を形成した架橋ゴムといった正の膨
20 張係数が大きい材料などが考えられる。
25 絶縁被覆 209 としては、従来より、各種の材料や製造方法が公知と

なっているため、それらの中から、導電体 203 が溶融する温度よりも低い温度で加工できる材料や製造方法を採用すれば良い。例えば、比較的低温で加工できるエチレン系共重合体などの熱可塑性ポリマーや、エチレンプロピレンゴム、ステレンブタジエンゴム、イソプレンゴム、二トリルゴムといった合成ゴムなどを電子線架橋などの低温でできる架橋法で架橋して形成することや、常温付近で押出加工でき、比較的低温で架橋できるシリコーンゴムを使用して形成することが挙げられる。特にシリコーンゴムを用いた場合は、絶縁被覆 209 の機械的強度を高めるため、外装に編組を施しても良い。尚、絶縁被覆 209 の厚さは、電気絶縁性、機械的強度等の必要特性が満たされるものであれば、薄肉の方が熱に対する感度が増して好ましい。

又、記載された材料や各種数値はあくまで一例であって、使用用途や目的、使用環境等に応じて適宜設定すれば良い。

次に、第 10 図を参照して本発明の第 6 の実施の形態を説明する。まず、前記第 5 の実施の形態で使用したものと同様の導電体 303 があり、この導電体 303 に、前記第 5 の実施の形態で使用したものと同様の線状絶縁体 305 を 10 回 / 16 mm (線径の 4 倍のピッチ) で横巻した。

次に、この線状絶縁体 305 を横巻した導電体 303 を、前記第 5 の実施の形態で使用したものと同様の絶縁性芯材 301 に、10 回 / 85 mm (線径の 6.5 倍のピッチ) で横巻し、ヒューズコア 307 とした。上記のようにして得られたヒューズコア 307 の外周には、チューブ状の絶縁被覆 309 が被覆される。絶縁被覆 309 としては、前記第 5 の実施の形態と同様のものを使用した。以上がこの実施の形態によるコード状温度ヒューズの構成である。

次に、第 11 図を参照して本発明の第 7 の実施の形態を説明する。ま

ず、絶縁性芯材 401 があり、この絶縁性芯材 401 の材料としては、シリコーンゴム 100 重量部、発泡剤 AIBN 1 重量部、有機過酸化物架橋剤 2 重量部をオープンロール上で混練してコンパウンドとしたものを用いた。そして、この絶縁性芯材 401 の材料を外径 1.2 mm φ となるように押し出し、同時に熱空気架橋を施してシリコーンゴムを発泡させ、絶縁性芯材 401 とした。

次に、この絶縁性芯材 401 と、前記第 5 の実施の形態で使用したものと同様の導電体 403 及び線状絶縁体 405 とをピッチ 3.0 mm で撫り合せ、ヒューズコア 407 とした。

上記のようにして得られたヒューズコア 407 の外周には、チューブ状の絶縁被覆 409 が被覆される。絶縁被覆 409 としては、前記第 5 の実施の形態と同様のものを使用した。以上が実施の形態によるコード状温度ヒューズの構成である。

次に、第 12 図を参照して本発明の第 8 の実施の形態を説明する。この第 8 の実施の形態の場合には、前記第 5 の実施の形態における線状絶縁体を編組 505 として構成したものである。その他の構成は前記第 5 の実施の形態の場合と同じであり、同一部分には同一符号を付して示し、その説明は省略する。

以上、第 5 の実施の形態～第 8 の実施の形態によると、次のような効果を奏すことができる。まず、絶縁性芯材 201、301、401 が温度上昇によって周方向に膨張して導電体 203、303、403 を線状絶縁体 205、305、405 又は編組 505 に押付けるような動作をするため、この動作によって溶融時又は溶融間際の導電体 203、303、403 はより容易に確実に断線することになる。従って、熱老化等によって、フラックスが本来有する機能（検知精度を向上させる機能）が低下してしまった場合においても良好な断線時間を得ることができ

る。更にこの効果は、長期の使用によって、導電体 203、303、403 の表面に酸化物の生成等による変質が起こり溶融断線し難くなつた場合にも有効であるため、コード状温度ヒューズの老化後の動作信頼性を更に向上させることができる。

5 又、チューブ状の絶縁被覆 209、309、409 を被覆していることから、導電体 203、303、403 の周囲には、導電体 203、303、403 が変形することができるだけの空間を有することになる。これにより、溶融した導電体 203、303、403 を複数に分離した状態とすることができるため、導電体 203、303、403 の断線が
10 阻害されることはない。

尚、前記第 5 の実施の形態では、絶縁性芯材 201 に導電体 203 を横巻し、更に一本の線状絶縁体 205 を導電体 203 と逆方向に横巻した例を説明したが、例えば、線状絶縁体 205 を複数本使用しても良い。又、線状絶縁体 205 のピッチと導電体 203 のピッチが異なつてい
15 れば、線状絶縁体 205 を導電体 203 と同方向に横巻しても良い。又、線状絶縁体 205 を縦添えしても良い。

又、導電体 203 についても、例えば、絶縁性芯材 201 に導電体 203 を縦添えしても良い。

次に、前記第 6 の実施の形態では、導電体 303 に一本の線状絶縁体 305 を横巻し、これを絶縁性芯材 301 に横巻した例を説明したが、例えば、線状絶縁体 305 を複数本使用したり編組としても良いし、導電体 303 と線状絶縁体 305 を摺り合せても良い。又、線状絶縁体 305 に導電体 303 を横巻しても良い。又、導電体 303 に線状絶縁体 305 を横巻し、これを絶縁性芯材 301 に縦添えしても良い。

25 更に、前記第 5 の実施の形態及び第 6 の実施の形態では、絶縁性芯材 201、301 に導電体 203、303 や線状絶縁体 205、305 を

横巻する例を、第6の実施の形態では、絶縁性芯材401と導電体403と線状絶縁体405を擦り合せる例を説明したが、例えば、導電体203に絶縁性芯材205を横巻しても良いし、絶縁性芯材201と導電体203とを予め擦り合せてても良い。

5 このように、様々な形態が考えられるが、要は、ヒューズコア207(307、407)の長手方向の少なくとも一部で、第9図に示すように、導電体203(303、403)が絶縁性芯材201(301、401)と線状絶縁体205(305、405、又は、編組505)との間に挟まれた構成となつていれば良いのである。

10 次に、上記第5の実施の形態に対応した実施例11、第6の実施の形態に対応した実施例12、第7の実施の形態に対応した実施例13、及び、実施例14に関して、特性評価試験を行つてゐるので説明する。

尚、前記第5の実施の形態において、線状絶縁体205を使用していないものを実施例14としているものである。

15 まず、前記実施例11～14によるコード状温度ヒューズを全長約20cmに切断し、その両端約1cm部分の絶縁被覆を除去し、公称断積0.5mm²のリード線100mmを圧着端子で介して接続して、コード状温度ヒューズ組立品を作製した。

次に、このようにして得られたコード状温度ヒューズ組立品に対して
20 実施例1と同様の試験1、試験2を実施した。その結果を第13図に示す。

第13図の試験結果によれば、実施例11～13によるコード状温度ヒューズは、周方向に膨張する性状を有した材料を構成要素とした絶縁性芯材と、線状絶縁体を組み合わせることによって、線状絶縁体を使用していない実施例14と比較して動作温度が低くなっていることが確認された。

次に、第14図を参照して本発明の第9の実施の形態を説明する。この第9の実施の形態の場合には、絶縁性芯材の膨張と相俟って絶縁被覆を収縮させ、それによって、導電体を断線しようとするものである。以下、詳細に説明する。

5 まず、弾性芯601があり、この弾性芯601は気体を包含した構成要素からなっているものであり、中心の抗張力体601aの外周上に気体を包含した弾性体601bが被覆された構造になっている。上記弾性芯601の外周には導電体603が巻装されている。又、上記導電体603の外周側には絶縁被覆607が被覆されている。又、上記弾性芯601と導電体603とによってヒューズコア609を構成している。又、上記絶縁被覆607の内周面には、内面の長手方向に連続的又は断続的に形成された少なくとも1個以上（この実施の形態の場合には6個）の突起611が設けられている。

上記絶縁被覆607であるが、これは所定の温度で内周方向に収縮する特性を備えているものである。又、その材質は、熱分解をする高分子材料ならば、特に限定はなく、複数種を混合しても良い。例えば、ポリエステル系樹脂・ポリアミド系樹脂・ポリオレフィン系樹脂（エチレン系共重合体）・フッ素系樹脂等の樹脂材料、ニトリルゴム・エチレンプロピレンゴム・クロロプロレンゴム・アクリルゴム・シリコーンゴム・フッ素ゴム等のエラストマー材料などが使用可能である。この実施の形態の場合には、エチレンプロピレンゴムとポリオレフィン系樹脂（エチレン系共重合体）を1：1に混合した混合物に、難燃剤、老化防止剤、潤滑剤、架橋助剤等の添加剤を混合したものを使用している。

ここで、絶縁被覆607が収縮する速度は、材料の熱分解温度によつて調整することができる。熱分解温度が高いもの（熱分解温度が高いものを多く混合したもの）は、収縮する速度が遅く、熱分解温度が低いも

の（熱分解温度が低いものを多く混合したもの）は、収縮する速度が速いので、使用状況によって適宜設定すれば良い。

その他の構成に関しては、前記第4の実施の形態で説明したものと同じであるので、その詳細な説明はこれを省略する。

5 次に、第15図を参照して本発明の第10の実施の形態を説明する。この第10の実施の形態の場合には、前記第9の実施の形態において、導電体603の外周側にガラス編組からなる空間層605が設けられた構成をなしているものであり、その他の構成は前記第9の実施の形態の場合と同じであるので、同一部分には同一符号を付して示しその説明は省略する。

10 次に、前記第9の実施の形態に対応した実施例14、及び、実施例15、16、第10の実施の形態に対応した実施例17について、特性評価試験を行っているので説明する。ここで、実施例14における絶縁被覆607以外の具体的構成については、前記第4の実施の形態に対応した実施例7と同様のものである。

尚、前記実施例14において、発泡剤（AIBN）が混練されていない弾性体601bを使用し、絶縁被覆607の収縮のみによって、導電体603を断線するようにしたものを実施例15としているものである。

20 又、前記実施例14において、導電体603として0.6mm ϕ の共晶半田線（融点183°C）を使用したものを実施例16としているものである。

まず、前記実施例14～17によるコード状温度ヒューズを全長約20cmに切断し、その両端約1cm部分の絶縁被覆を除去し、公称断積25 0.5mm 2 のリード線100mmを圧着端子で介して接続して、コード状温度ヒューズ組立品を作製した。

次に、このようにして得られたコード状温度ヒューズ組立品に対して、実施例1と同様の試験1、試験2を実施した。併せて、次に示す試験3を夫々実施した。それらの結果を第16図に示す。

試験3 フラックス失効後の恒温加熱

5 試験方法

製造したコード状温度ヒューズ組立品について、試験2と同様にフラックスを分解・除去する。その後、260°C、280°C、300°Cの各温度で一定に保ち、断線するまでの時間を測定した。

第16図の試験結果によれば、本実施の形態によるコード状温度ヒューズは、弹性芯601が動作する温度以下の温度(260°C~300°C)で長期間保持されることで、絶縁被覆607が収縮するため、導電体603が断線されることが確認された。260°C~300°Cといった弹性芯601が動作する温度以下の比較的高温で弹性芯601が長期間保持されると、弹性芯601が膨張する作用が低減して導電体603が断線しにくくなる可能性があるため、絶縁被覆607が収縮する作用が非常に効果的であることが認められる。

尚、第9の実施の形態、第10の実施の形態においては、絶縁被覆607の内周に突起を設けた構成のものであったが、突起を設けない構成も考えられる。

20

産業上の利用可能性

本願発明は、異常な高温に一部分でも晒されることにより断線し、異常温度を検知することができるコード状温度ヒューズと面状温度ヒューズに関するものであり、熟老化後においても良好な断線時間を得ることができ、優れた動作信頼性を有しているものである。又、その用途としては、例えば、冷蔵庫、エアコン室内外機、衣類乾燥機、ジャー炊飯器

、ホットプレート、コーヒーメーカ、温水器、セラミックヒータ、石油
ヒータ、自動販売機、温熱布団、床暖房パネルヒータ、複写機、ファク
シミリ、食器洗浄機、フライヤ等が考えられる。

5

10

15

20

25

請求の範囲

1. 長手方向に連続した絶縁性芯材上に所定の温度で溶融する導電体が巻装されてなるヒューズコアと、
 - 5 上記ヒューズコアの外周側に被覆される絶縁被覆と、を具備してなるコード状温度ヒューズにおいて、上記絶縁性芯材を所定の温度にて膨張させる及び／又は上記絶縁被覆を上記所定の温度にて収縮させることにより上記導電体を断線するようにしたことを特徴とするコード状温度ヒューズ。
- 10 2. 請求項1記載のコード状温度ヒューズにおいて、上記絶縁性芯材は、その外面に長手方向に連続的又は断続的に形成された少なくとも1個以上の突起を有していること特徴とするコード状温度ヒューズ。
- 15 3. 請求項1又は請求項2記載のコード状温度ヒューズにおいて、上記絶縁被覆は、その内面に長手方向に連続的又は断続的に形成された少なくとも1個以上の突起を有していること特徴とするコード状温度ヒューズ。
- 20 4. 請求項1記載のコード状温度ヒューズにおいて、上記絶縁被覆の内周側には別の線状又は編組状絶縁体が配置されてい上記導電体は長手方向の少なくとも一部において上記絶縁性芯材と上記線状又は編組状絶縁体との間に挟まれた構成となっていることを特徴とするコード状温度ヒューズ。
- 25 5. 請求項4記載のコード状温度ヒューズにおいて、上記線状又は編組状絶縁体は、上記導電体の溶融温度付近で長手方向に収縮する性状を有していることを特徴とするコード状温度ヒューズ。

6. 請求項 4 記載のコード状温度ヒューズにおいて、

上記線状又は編組状絶縁体は、上記導電体の溶融温度付近で周方向に膨張する性状を有していることを特徴とするコード状温度ヒューズ。

7. 請求項 1～請求項 6 の何れかに記載のコード状温度ヒューズにおいて、

上記絶縁性芯材は、気体を包含した材料を構成要素としたものから構成されていることを特徴とするコード状温度ヒューズ。

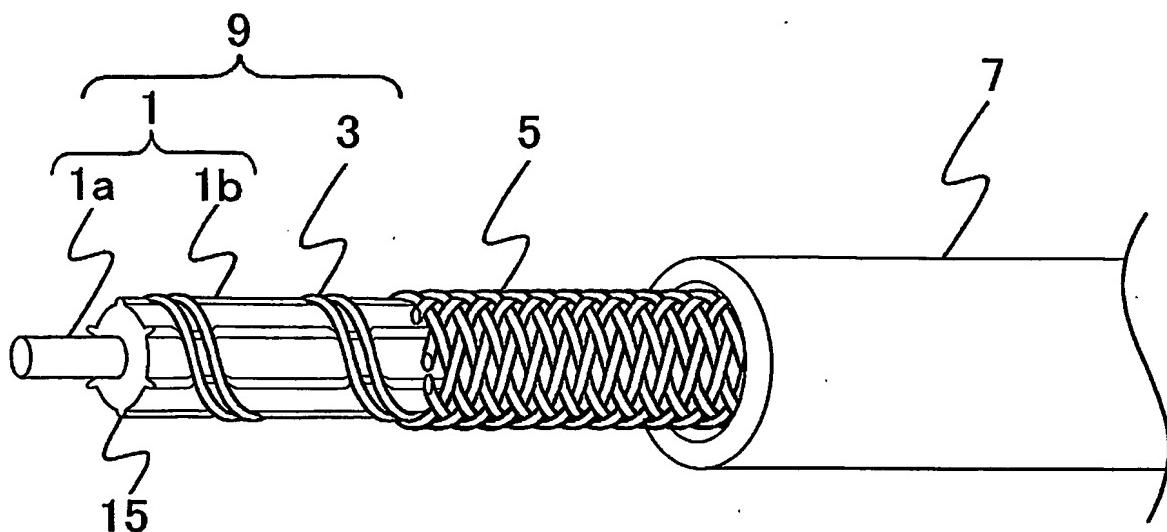
8. 請求項 7 記載のコード状温度ヒューズにおいて、

上記絶縁性芯材は、中心の抗張力体の周上に、気体を包含した材料を被覆したものから構成されていることを特徴とするコード状温度ヒューズ。

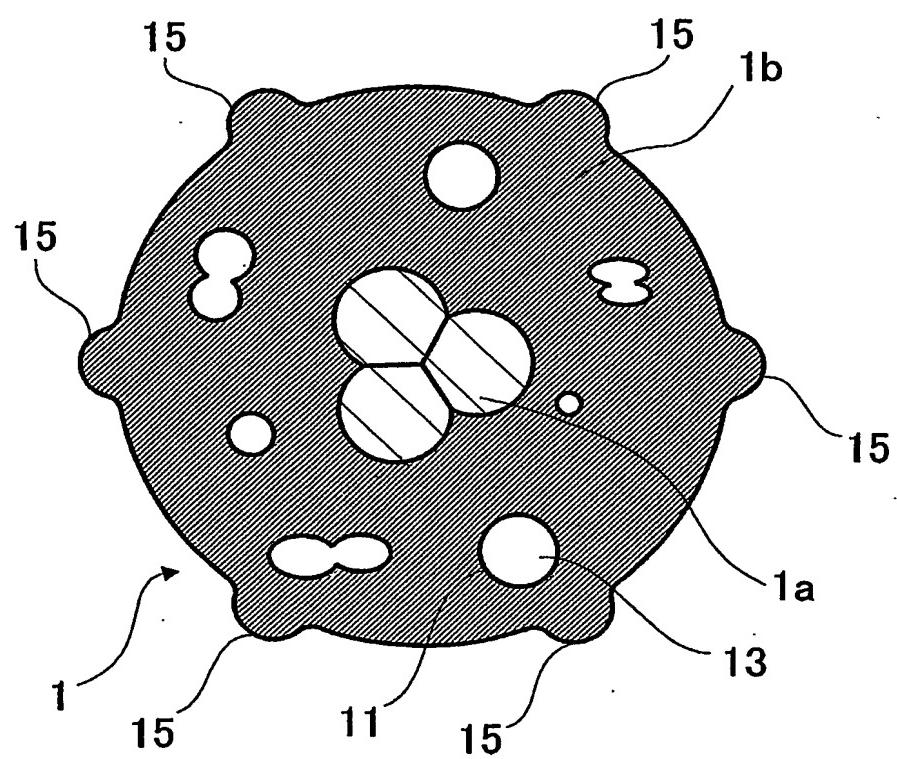
9. 平面上に蛇行状態に配設された請求項 1～請求項 8 の何れかに記載のコード状温度ヒューズと、

上記コード状温度ヒューズの配設状態を固定する手段と、
15 を具備したことを特徴とする面状温度ヒューズ。

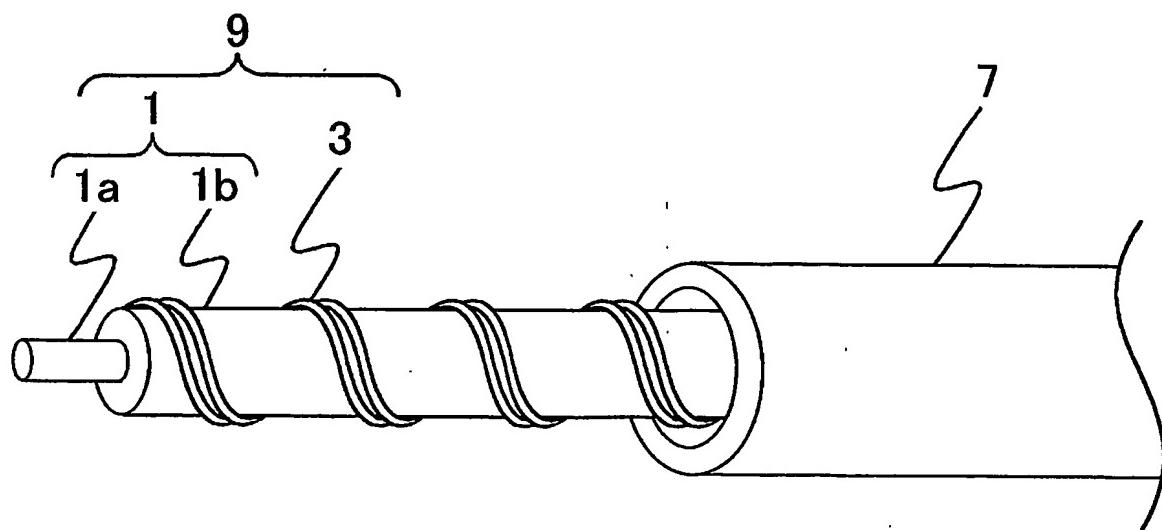
第1図



第2図



第3図



第4図

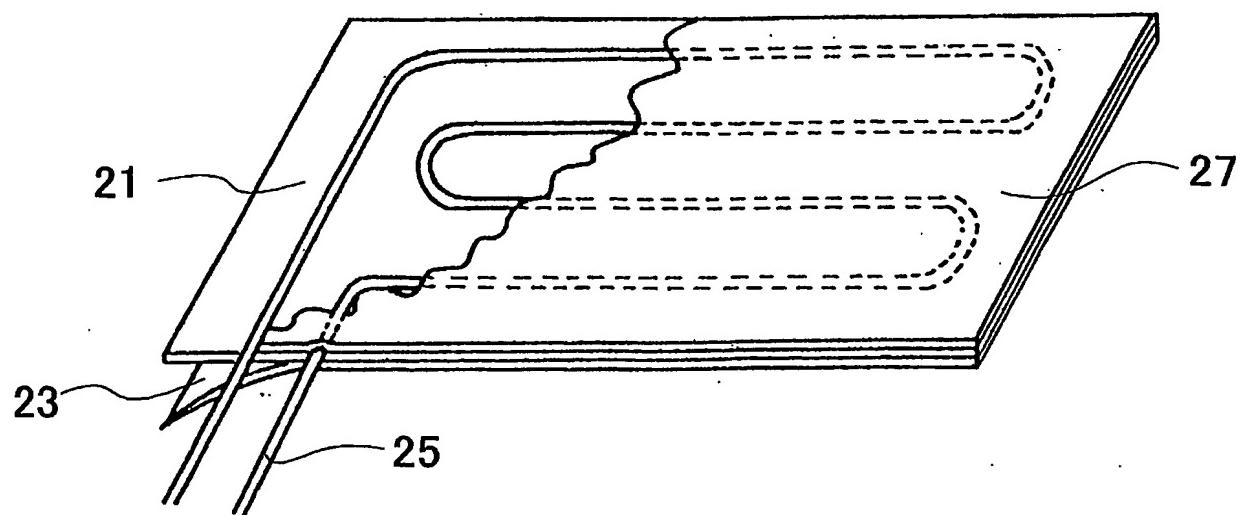
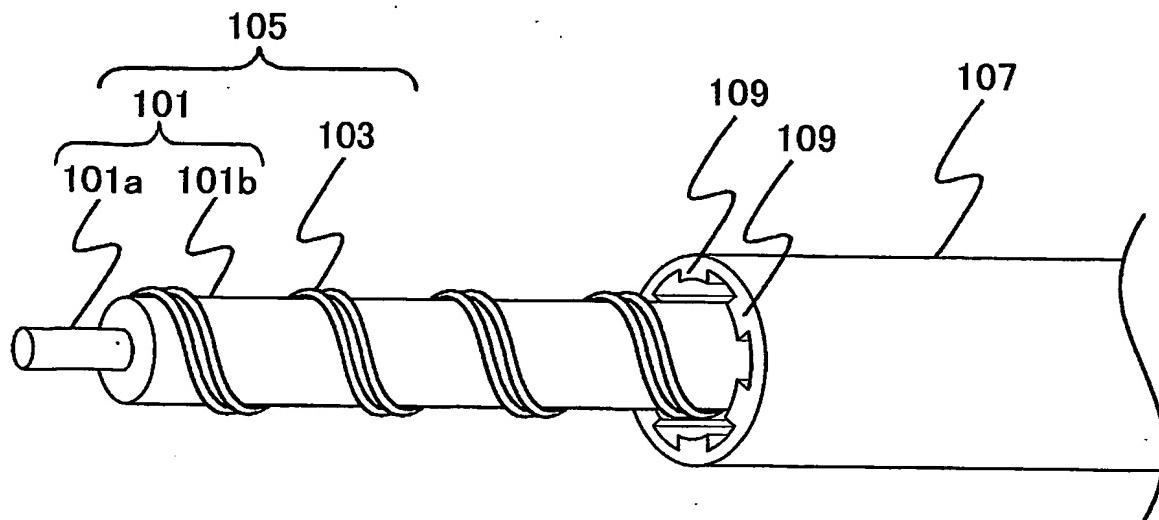


図5

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2
抗張力体 弾性芯	ガラスコード+シリコーンゴム							
	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 2重量部	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 3重量部	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部
外径	内接円1.6mm 外接円1.8mm (放射状6突起)							
	中央部 ワイヤー封入 共晶半田線 0.6mmφ							
被覆	PE系共重合体							
空間層 (ガラス繊維)	あり	あり	あり	あり	なし	あり	あり	あり
試験1	183°C							
試験2	310°C	305°C	320°C	300°C	310°C	330°C	360°C	345°C

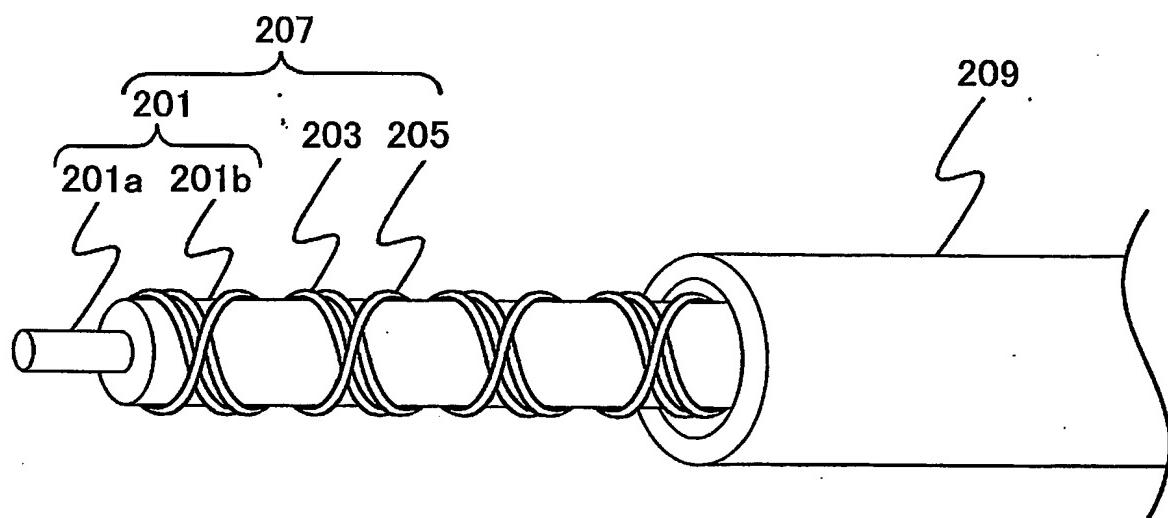
第6図



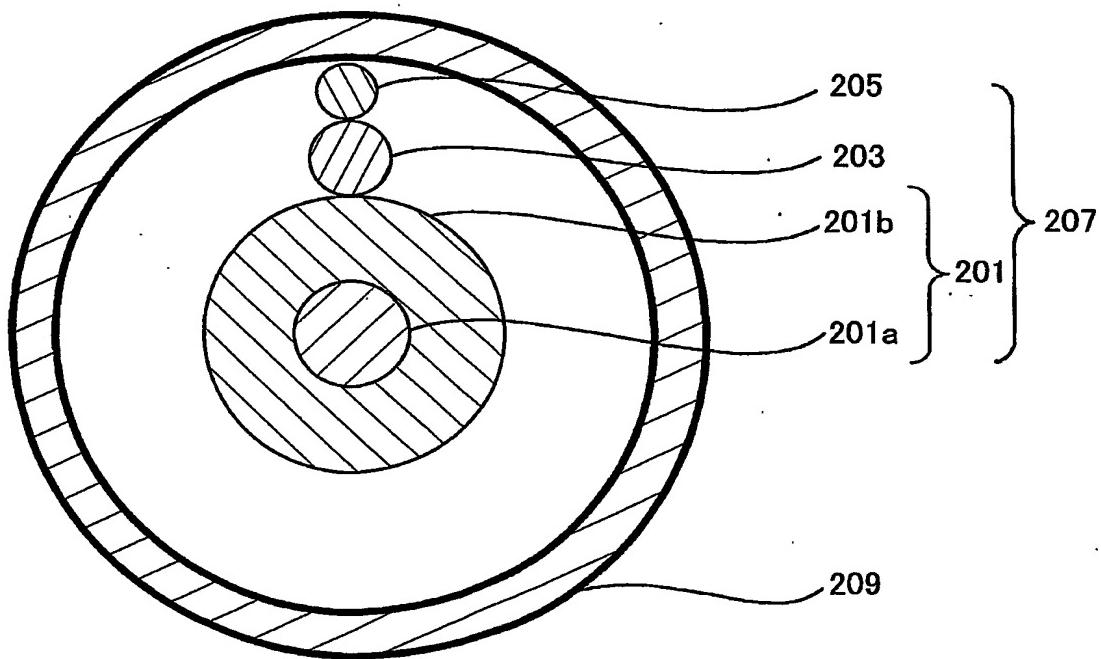
第7図

		実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10
絶縁性芯材	抗張力体	ガラスコード+シリコーンワニス	ガラスコード+シリコーンワニス	ガラスコード+シリコーンワニス	ガラスコード+シリコーンワニス
	弹性体	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部
	外径	1.8mmφ	2.2mmφ	2.2mmφ	1.8mmφ
導電体		中央部フラックス封入 鉛レス半田線 0.5mmφ	中央部フラックス封入 鉛レス半田線 0.5mmφ	中央部フラックス封入 鉛レス半田線 0.5mmφ	中央部フラックス封入 鉛レス半田線 0.5mmφ
絶縁被覆		エチレン系共重合体 内面突起6ヶ 0.6×0.3mm	エチレン系共重合体 内面突起6ヶ 0.6×0.3mm	エチレン系共重合体 内面突起6ヶ 0.6×0.5mm	エチレン系共重合体 内面突起なし
試験 1		217°C	217°C	217°C	217°C
試験 2		340°C	310°C	350°C	370°C

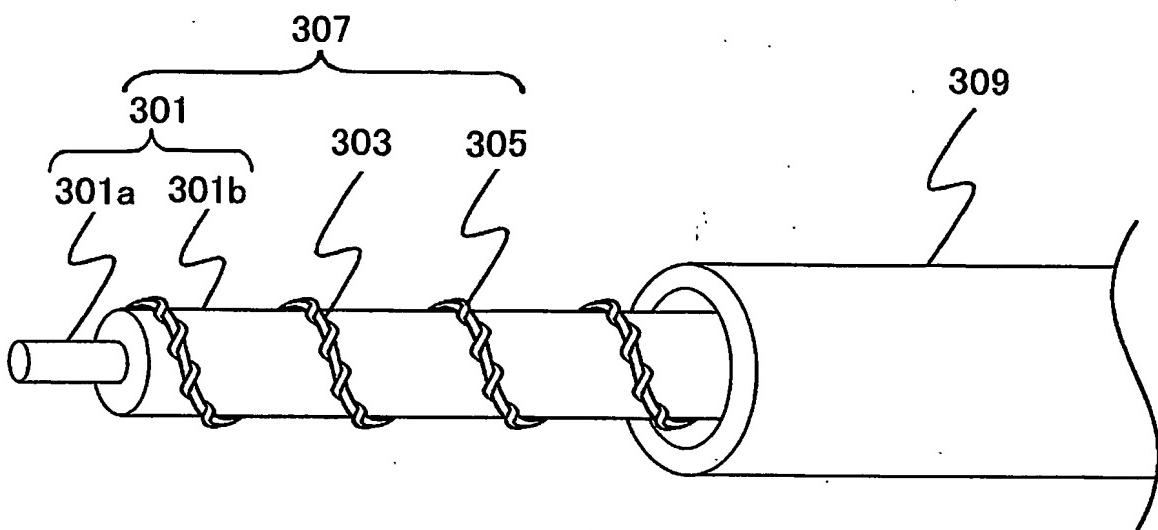
第8図



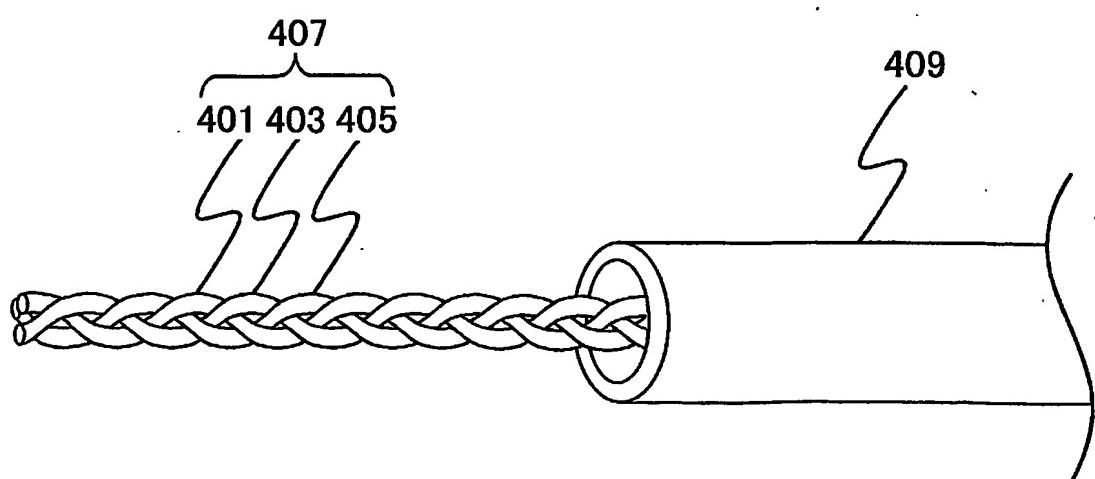
第9図



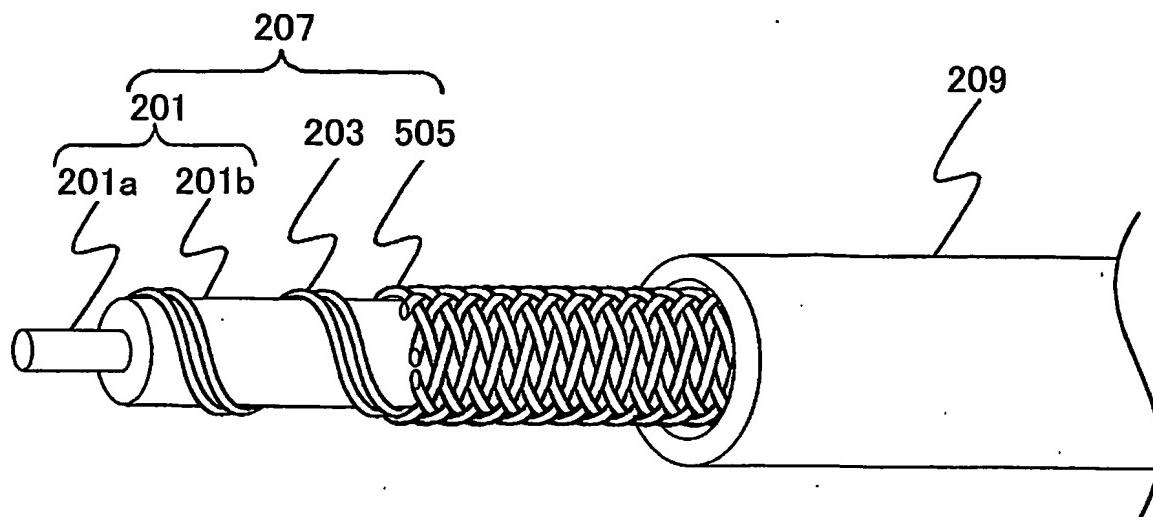
第10図



第11図



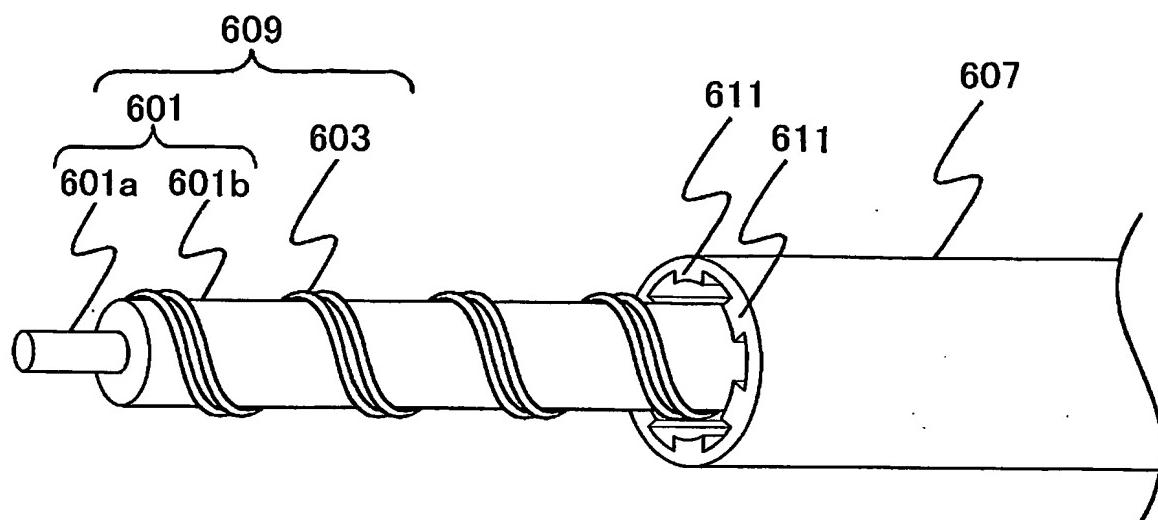
第12図



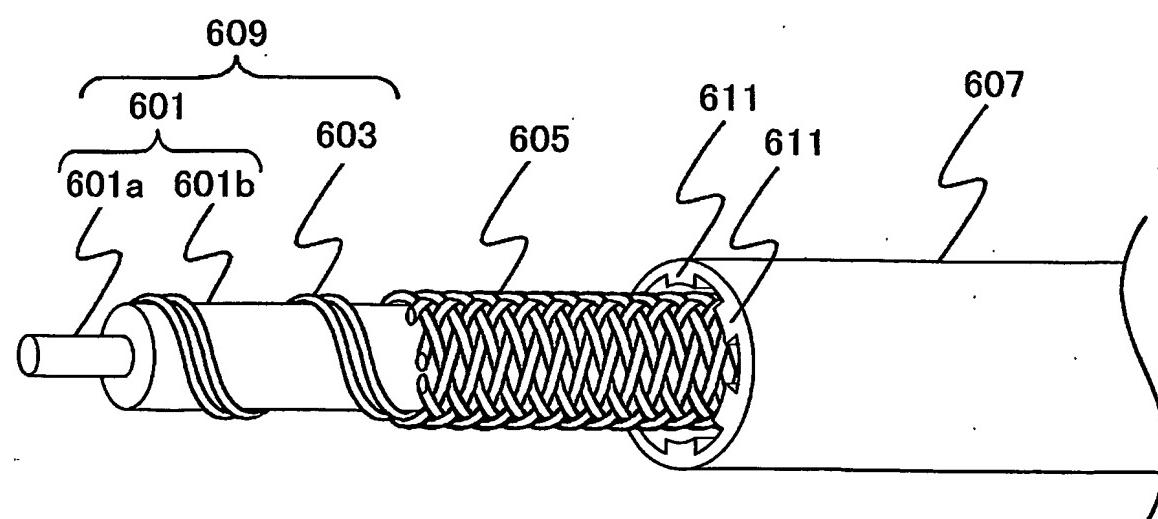
第13図

		実施例11	実施例12	実施例13	実施例14
絶縁性芯材	抗張力体	ガラスコード+シリコーンワニス	ガラスコード+シリコーンワニス	なし	ガラスコード+シリコーンワニス
	被覆材	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部
	外径	1.8mmφ	1.8mmφ	1.2mmφ	1.8mmφ
導電体	中央部フラックス封入 鉛レス半田線 0.5mmφ	中央部フラックス封入 鉛レス半田線 0.5mmφ	中央部フラックス封入 鉛レス半田線 0.5mmφ	中央部フラックス封入 鉛レス半田線 0.5mmφ	中央部フラックス封入 鉛レス半田線 0.5mmφ
絶縁被覆	エチレン系共重合体	エチレン系共重合体	エチレン系共重合体	エチレン系共重合体	エチレン系共重合体
線状絶縁体	ホリフィニレンサルファイト モノフィラメント	ホリフィニレンサルファイト モノフィラメント	ホリフィニレンサルファイト モノフィラメント	—	—
試験1	217°C	217°C	217°C	217°C	217°C
試験2	330°C	310°C	350°C	370°C	—

第14図



第15図



第16図

		実施例14	実施例15	実施例16	実施例17
絶縁性芯材	抗張力体	ガラスコード+シリコーンワニス	ガラスコード+シリコーンワニス	ガラスコード+シリコーンワニス	ガラスコード+シリコーンワニス
	弹性体	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部	シリコーンゴム 発泡剤なし	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部	シリコーンゴム 100重量部 +発泡剤(AIBN) 1重量部
	外径	1.8mmφ	1.8mmφ	1.8mmφ	1.8mmφ
導電体		中央部フランクス封入 鉛レス半田線 0.5mmφ	中央部フランクス封入 鉛レス半田線 0.5mmφ	中央部フランクス封入 共晶半田線 0.6mmφ	中央部フランクス封入 鉛レス半田線 0.5mmφ
絶縁被覆		イチレン系共重合体 +EPゴム(収縮) 内面突起6ヶ 0.6×0.3mm	イチレン系共重合体 +EPゴム(収縮) 内面突起6ヶ 0.6×0.3mm	イチレン系共重合体 +EPゴム(収縮) 内面突起6ヶ 0.6×0.3mm	イチレン系共重合体 +EPゴム(収縮) 内面突起6ヶ 0.6×0.3mm
空間層 (ガラス編組)		なし	なし	なし	あり
試験1		217°C	217°C	183°C	217°C
試験2		320°C	370°C	320°C	320°C
試験3	260°C	72hr	72hr	72hr	72hr
	280°C	4hr	4hr	4hr	4hr
	300°C	2hr	2hr	2hr	2hr

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01H37/76

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01H37/76

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1940–1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994–2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971–2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996–2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-129102 A (Kurabe Industrial Co., Ltd.), 16 May, 1997 (16.05.97), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-9
A	JP 11-86704 A (Kurabe Industrial Co., Ltd.), 30 March, 1999 (30.03.99), Par. No. [0020]; Fig. 3 (Family: none)	1-9

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 September, 2003 (10.09.03)Date of mailing of the international search report
30 September, 2003 (30.09.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))
Int. C17 H01H37/76

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))
Int. C17 H01H37/76

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1940-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 9-129102 A (株式会社クラベ) 1997.05.16, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-9
A	J P 11-86704 A (株式会社クラベ) 1999.03.30, 段落番号【0020】，第3図 (ファミリーなし)	1-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.09.03

国際調査報告の発送日

30.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

井上 茂夫

3 X 8920



電話番号 03-3581-1101 内線 3370